



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer : **93100609.2**

(51) Int. Cl.⁵ : **B25J 9/00, B25J 9/04,
B25J 9/10, B25J 19/00**

(22) Anmeldetag : **16.01.93**

(30) Priorität : **20.01.92 DE 9200618 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
28.07.93 Patentblatt 93/30

(84) Benannte Vertragsstaaten :
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder : **KUKA Schweissanlagen & Roboter
GmbH
Blücherstrasse 144
W-8900 Augsburg (DE)**

(72) Erfinder : **Zimmer, Ernst
Michael-Steinherr-Strasse 34
W-8904 Friedberg (DE)**

(74) Vertreter : **Ernicke, Hans-Dieter, Dipl.-Ing. et al
Schwibbogenplatz 2b
W-8900 Augsburg (DE)**

(54) **Mehrachsigter Roboter.**

(57) Die Erfindung betrifft einen mehrachsigen Roboter (1) mit einem Gestell (2) und einem darauf um die Grundachse (5) drehbar angeordneten und angetriebenen Karussell (3). Das Gestell (2) weist eine zentrale Stützsäule (6) auf, die als kombinierte Momenten- und Lagerstütze für das Karussell (3) ausgebildet ist. Der Antrieb (11) für das Karussell (3) ist im wesentlichen in Höhe oder oberhalb der Karussell-Grundplatte (10) angeordnet, wobei der Motor (12) auf dem Karussell (3) sitzt und das Antriebsteil (20) des Getriebes (13) auf Höhe oder über der Karussell-Grundplatte (10) angeordnet ist. Mit dieser Gestaltung sind die Antriebsteile für das Karussell (3) für Montage- und Servicezwecke besser zugänglich, wobei sich auch für das Drehlager eine relativ geringe Stützbreite und damit wenig Platzbedarf ergibt.

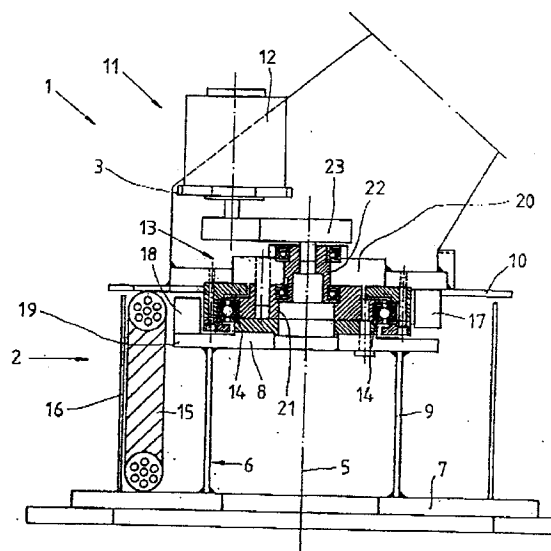


FIG.2

Die Erfindung betrifft einen mehrachsigen Roboter, wie er beispielsweise aus der DE-OS 40 01 885 bekannt ist. Der Roboter besitzt ein Gestell und ein Karussell, das um die Grundachse drehbar auf dem Gestell angeordnet und mit einem Antrieb versehen ist. Bei den bekannten Konstruktionen sitzt der Antriebsmotor für das Karussell im Gestell unterhalb der Karussell-Grundplatte. Das Drehlager besitzt eine große Stützbreite und ist getrennt vom Getriebe angeordnet. Das Gestell weist ein zugleich die Verkleidung bildendes massives Stützrohr auf, das den Karussell-Antrieb und den Kabelschlepp umgibt und an dem auch das Drehlager befestigt ist.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen mehrachsigen Roboter aufzuzeigen, der eine kompakte Konstruktion im Gestell- und Karussellbereich in Verbindung mit einer freien Zugänglichkeit der Bauteile besitzt.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Hauptanspruch.

Der erfindungsgemäße Roboter hat einen Großteil der Antriebsteile für das Karussell in Höhe oder oberhalb der Karussell-Grundplatte angeordnet, die dadurch für Montage- und Servicezwecke frei und gut zugänglich liegen. Für den obenliegenden Motor ergibt sich auch eine bessere Kühlung.

Die zentrale Stützsäule des Gestells ist zugleich Momenten- und Lagerstütze für das Karussell. Das Drehlager hat dabei eine geringere Stützbreite als beim Stand der Technik und ist vorzugsweise an der Kopfplatte der Stützsäule angeordnet. Die Kopfplatte trägt zugleich auch das Stützteil des Getriebes. Das Gestell wird hierdurch schlanker und bleibt trotzdem kompakt und niedrig.

Der erfindungsgemäße Roboter läßt sich kostengünstiger herstellen und ist leichter zu handhaben. Die Gestell- und Karussell-Konstruktionen sind hierdurch auch wirtschaftlicher als bei vorbekannten Bauarten.

Das Getriebe ist vorzugsweise als hochuntersetzendes Zycloidengetriebe oder als Planetengetriebe ausgebildet. Es kann aber auch auf andere geeignete Weise gestaltet sein. Das Getriebe ist zentral zur Grundachse aufgebaut und angeordnet. Dies trägt zur kompakten Gestaltung bei.

Das Getriebe kann mit einer zusätzlichen Getriebevorstufe versehen sein, wobei der Motor seitlich versetzt neben der Grundachse sitzen kann. Der Motor kann aber auch zentral zur Grundachse angeordnet und auf das Getriebe aufgesteckt sein. Dies vereinfacht und verbilligt die Konstruktion.

Im Sinne einer kompakten Bauweise empfiehlt es sich, das Drehlager in das Getriebe zu integrieren. Von Getriebe und Drehlager sind dann die jeweils relativ ortsfesten Teile auf der Stützsäule angeordnet und befinden sich knapp unterhalb der Karussell-Grundplatte. Alternativ können aber auch Getriebe und Drehlager getrennt sein.

Die Stützsäule ist außenseitig vom Kabelschlepp umgeben, wobei um diesen herum eine abnehmbare Verkleidung angeordnet ist, die je nach Arbeitsumfeld auch weggelassen werden kann. Der Kabelschlepp und die sonstigen Installationsteile sind dadurch frei und ungehindert zugänglich, ohne daß das Gestell größer werden muß.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt. Im einzelnen zeigen:

Fig. 1: in Seitenansicht und Übersichtsdarstellung einen mehrachsigen Roboter,

Fig. 2: eine vergrößerte und geschnittene Darstellung des Gestells mit neben der Grundachse sitzendem Antriebsmotor,

Fig. 3: eine Variante zu Fig. 2 mit einem mittig auf der Grundachse sitzenden Antriebsmotor und

Fig. 4: eine Variante zu Fig. 2 mit einem separaten Drehlager.

Fig. 1 zeigt in der Übersicht einen mehrachsigen Roboter (1) mit einem Gestell (2) und einem darauf um die Grundachse (5) drehbar angeordneten Karussell (3). Das Karussell (3) besitzt einen Aufbau (4), der in der gezeigten Ausführungsform aus einer Schwinge, einem Ausleger und einer Roboterhand besteht. Der Aufbau (4) kann aber auch anders gestaltet sein. Das Gestell (2) befindet sich in der gezeigten Ausführungsform am Boden und ist dort befestigt. Es kann aber auch ortsfest an einer Wand oder relativ beweglich angeordnet sein, z.B. in einem Portal oder auf einer Schwinge. Die Zahl und Ausbildung dieser Zusatzachsen ist beliebig.

Fig. 2 und 3 verdeutlichen den Aufbau des Gestells (2) und des Karussells (3) im einzelnen anhand eines Querschnitts.

Das Gestell (2) besteht aus einer zentral zur vertikalen Grundachse (5) angeordneten Stützsäule (6), die außenseitig vom Kabelschlepp (15) und sonstigen Installations- und Versorgungsteilen umgeben ist. Letztere stellen eine Verbindung zwischen der gestellfesten Einspeisung und dem drehbaren Karussell (3) beziehungsweise Aufbau (4), sowie den daran angeordneten Verbrauchern her.

Die Stützsäule (6) besteht aus einem rohrförmigen Körper (9), der aufrecht auf einer scheibenförmigen Bodenplatte (7) steht und oben eine ebenfalls scheibenförmige Kopfplatte (8) trägt. Beide Platten (7,8) besitzen in der Mitte Durchgangsöffnungen. Die Stützsäule (6) ist als Schweißkonstruktion ausgebildet.

Das Karussell (3) besitzt eine Karussell-Grundplatte (10), auf der der Aufbau (4) angeordnet ist. Für die Karussell-Bewegungen ist ein Antrieb (11) vorgesehen, dessen Teile sich im wesentlichen in Höhe und über

der Karussell-Grundplatte (10) befinden. Der Antrieb stützt sich an der knapp unter der Karussell-Grundplatte (10) endenden Stützsäule ab. Das Karussell (3) ist über ein Drehlager (14) auf der Stützsäule (6) gelagert. Die Stützsäule (6) bildet eine kombinierte Momenten- und Lagerstütze für das Karussell (3).

Der Antrieb (11) besteht aus einem Motor (12), vorzugsweise einem schnellaufenden Elektromotor und einem Getriebe (13). Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist zwischen Motor (12) und Getriebe (13) zusätzlich noch eine Getriebevorstufe (23) angeordnet.

Das Getriebe (13) ist als hochuntersetzendes Getriebe ausgebildet. Im gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein Zykloidengetriebe. Es kann alternativ aber auch ein Planetengetriebe oder ein anderes geeignetes hochuntersetzendes Getriebe sein. Das Getriebe (13) ist zentral zur vertikalen Grundachse (5) ausgebildet und angeordnet.

Das Getriebe (13) besteht aus einem mit dem Motor (12) verbundenen Antriebsteil (22), einem mit dem Karussell (3) in Verbindung stehenden Abtriebsteil (20) und einem an der Kopfplatte (8) der Stützsäule (6) befestigten Stützteil (21).

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 sitzt der Motor (12) in einer geeigneten Halterung und steht in direkter Verbindung mit dem Antriebsteil (22).

Das Abtriebsteil (20) ist am Karussell (3) befestigt und dabei etwa in Höhe oder oberhalb der Karussell-Grundplatte (10) angeordnet. Auch der Motor (12) ist oberhalb der Karussell-Grundplatte (10) angeordnet.

Im Ausführungsbeispiel von Fig. 2 und 3 ist das Drehlager (14) des Karussells (3) in das Getriebe (13) integriert. Dabei ist das Drehlager (14) im Randbereich des Getriebes (13) zwischen Stützteil (21) und Abtriebsteil (20) angeordnet.

In der gezeigten Ausführungsform bilden Drehlager (14) und Getriebe (13) eine kompakte und niedrigbauende Einheit, die sich zum Teil in Höhe oder auf der Karussell-Grundplatte (10) befindet. Soweit Teile davon unterhalb der Karussell-Grundplatte (10) angeordnet sind, befinden sie sich in dem relativ niedrigen Zwischenraum zwischen Kopfplatte (8) und Karussell-Grundplatte (10).

Am Karussell (3) sowie an der Kopfplatte (8) der Stützsäule (6) sind Anschläge (17,18) vorgesehen, die im Zusammenspiel den Drehwinkel des Karussells (3) begrenzen. Das Getriebe (13) und das Drehlager (14) sind dabei zentral zur Kopfplatte (8) der Stützsäule (6) angeordnet. Die ebenfalls kreisförmige Kopfplatte (8) hat demgegenüber einen etwas größeren Durchmesser, wodurch außen um Getriebe (13) und Drehlager (14) ein Ringflansch (19) gebildet wird. Auf diesem ist der Anschlag (18) angeordnet. Der Anschlag (18) kann über mehrere vorbereitete Aufnahmen zur Einstellung unterschiedlicher Winkel auf der Kopfplatte (8) verstellt werden. Es ist auch die Anordnung mehrerer Anschläge (18) möglich. Der relativ dazu bewegliche Gegenanschlag (17) befindet sich an der Unterseite der Karussell-Grundplatte (10). Beide Anschläge (17,18) umgeben auf ihrer Bewegungsbahn das Getriebe (13) und das Drehlager (14) mit knappem Abstand.

Wie Fig. 2 und 3 verdeutlichen, wird die Höhe des Gestells (2) durch den Kabelschlepp (15) bestimmt. Er ist höher als die Stützsäule (6) und reicht über dessen Kopfplatte (8) und außen um das Drehlager (14) beziehungsweise Teile des Getriebes (13) herum. Außen um den Kabelschlepp (15) kann eine abnehmbare Verkleidung (16) angeordnet sein.

In Fig. 4 ist eine alternative Anordnung des Drehlagers (14) schematisch aufgezeigt. Im Aufbau ist hierbei das Drehlager (14) des Karussells (3) getrennt und außerhalb vom Getriebe (13) angeordnet. In seiner Anordnung auf der Kopfplatte (8) der Stützsäule (6) umschließt es das Getriebe (13) ringförmig. In der weiteren Ausgestaltung entspricht die Ausführungsform von Fig. 4 den vorbeschriebenen Beispielen von Fig. 1 bis 3.

STÜCKLISTE

- 1 Roboter
- 2 Gestell
- 3 Karussell
- 4 Aufbau Karussell
- 5 Grundachse
- 6 Stützsäule
- 7 Bodenplatte
- 8 Kopfplatte
- 9 Rohr
- 10 Karussell-Grundplatte
- 11 Antrieb Karussell
- 12 Motor
- 13 Getriebe
- 14 Drehlager

- 15 Versorgung, Kabelschlepp
- 16 Verkleidung
- 17 Anschlag
- 18 Gegenanschlag
- 5 19 Ringflansch
- 20 Getriebeteil, Abtriebsteil
- 21 Getriebeteil, Stützteil
- 22 Getriebeteil, Antriebsteil
- 23 Getriebevorstufe

10

Patentansprüche

- 1.) Mehrachsiger Roboter mit einem Gestell und einem darauf um die Grundachse drehbar angeordneten und angetriebenen Karussell, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Gestell (2) eine zentrale Stützsäule (6) aufweist, die als kombinierte Momenten- und Lagerstütze für das Karussell (3) ausgebildet ist, wobei der Antrieb (11) für das Karussell (3) im wesentlichen in Höhe oder oberhalb der Karussell-Grundplatte (10) angeordnet ist.
- 2.) Mehrachsiger Roboter nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Drehlager (14) des Karussells (3) und das Stützteil (21) des Getriebes (13) an der Kopfplatte (8) der Stützsäule (6) angeordnet sind.
- 3.) Mehrachsiger Roboter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Motor (12) auf dem Karussell (3) sitzt und das Abtriebsteil (20) des Getriebes (13) auf Höhe oder über der Karussell-Grundplatte (10) angeordnet ist.
- 4.) Mehrachsiger Roboter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Getriebe (13) als hochuntersetzendes Zycloidenge triebe oder Planetengetriebe ausgebildet ist.
- 5.) Mehrachsiger Roboter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Motor (12) zentral zur Grundachse (5) angeordnet und auf das Getriebe (13) aufgesteckt ist.
- 6.) Mehrachsiger Roboter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Getriebe (13) ein integriertes Drehlager (14) aufweist.
- 7.) Mehrachsiger Roboter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Getriebe (13) und das Drehlager (14) getrennt angeordnet sind.
- 8.) Mehrachsiger Roboter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Getriebe (13) und das Drehlager (14) zentral zur Kopfplatte (8) der Stützsäule (6) angeordnet sind, wobei an der Kopfplatte (8) ein außenseitiger Ringflansch (19) freibleibt, an dem ein oder mehrere Anschläge (18) für die Begrenzung des Karussell-Drehwinkels befestigbar sind.
- 9.) Mehrachsiger Roboter nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß am Karussell (3) ein mit dem Anschlag (18) zusammenwirkender Gegenanschlag (17) angeordnet ist.
- 10.) Mehrachsiger Roboter nach Anspruch 8 oder 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Anschlag (18) verstellbar ist.
- 11.) Mehrachsiger Roboter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Stützsäule (6) außenseitig vom Kabelschlepp (15) umgeben ist.
- 12.) Mehrachsiger Roboter nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Stützsäule (6) niedriger als der Kabelschlepp (15) ist.
- 13.) Mehrachsiger Roboter nach Anspruch 11 oder 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß außen um den Kabelschlepp (15) eine abnehmbare Verkleidung (16) angeordnet ist.

50

55

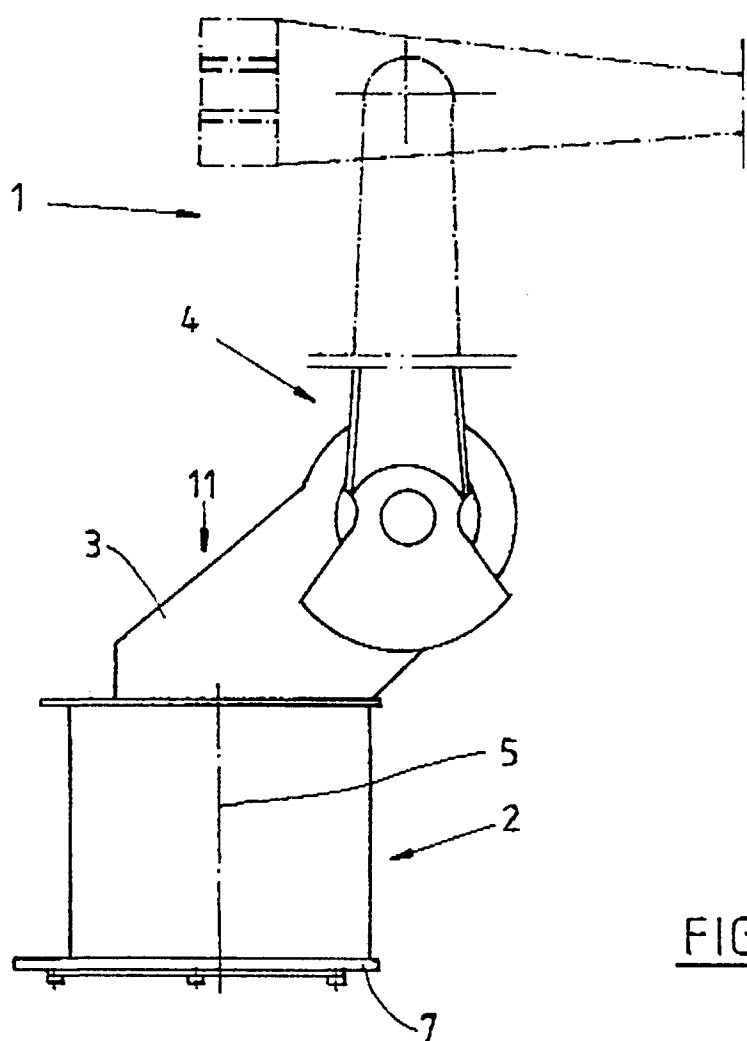


FIG. 1

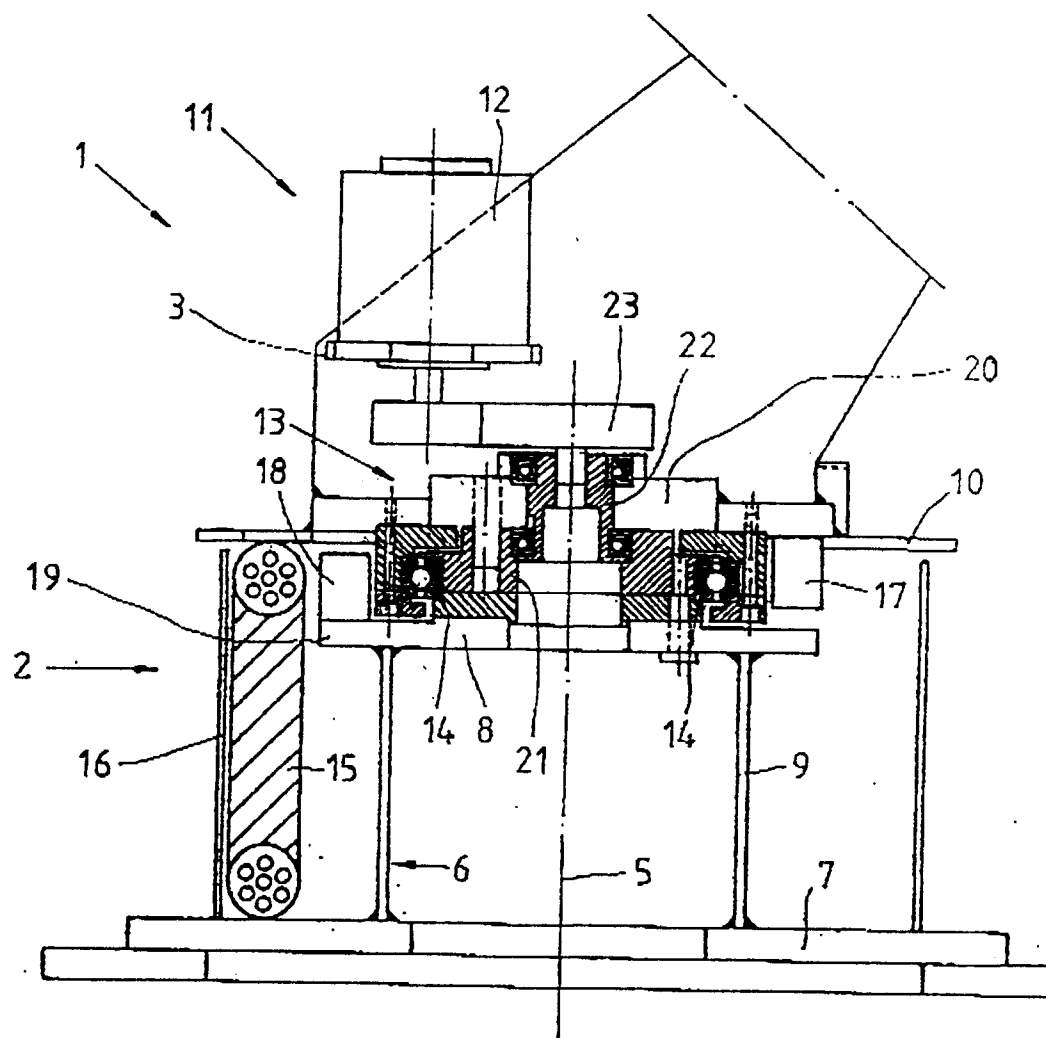


FIG. 2

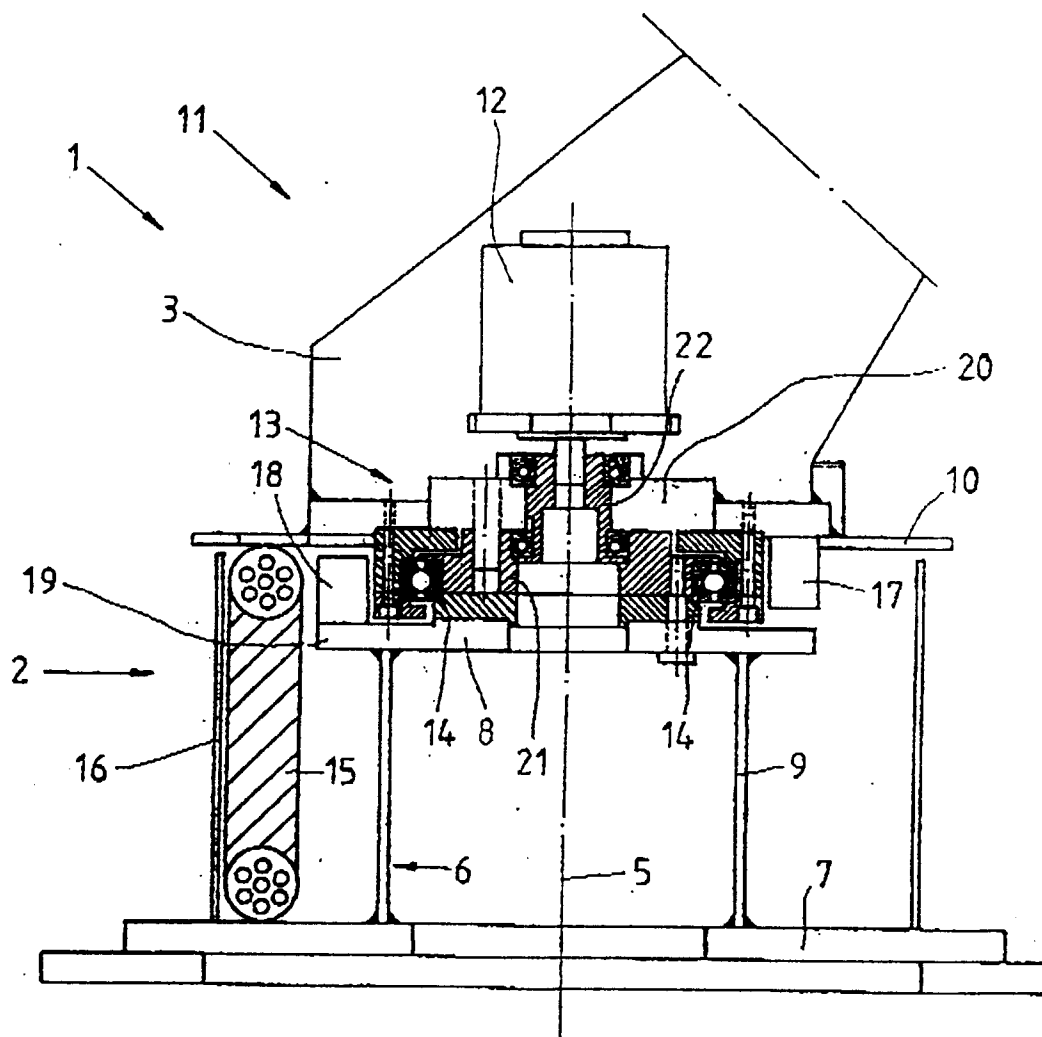


FIG. 3

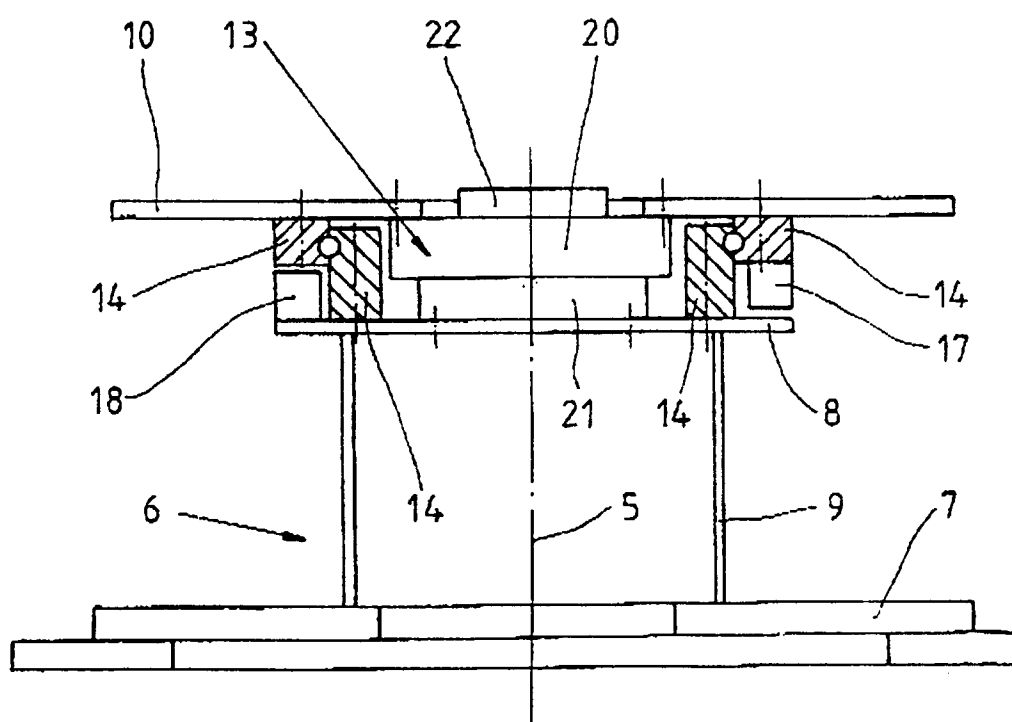


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 0609

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	EP-A-0 435 285 (KAWASAKI JUKOGYO) * Seite 4, Zeile 5 - Zeile 37; Abbildungen 4,5 *	1,3,7	B25J9/00 B25J9/04 B25J9/10 B25J19/00
Y	---	2,4-6, 8-11	
Y	EP-A-0 269 749 (FANUC) * Seite 5, Zeile 7 - Zeile 18; Abbildungen 1,2 *	2,5	
Y	---		
Y	DE-A-3 634 048 (MANUTEC) * Anspruch 2 *	4	
Y	---		
Y	EP-A-0 194 217 (STAUBLI) * Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 29; Abbildungen 5,6 *	6	
Y	---		
Y	EP-A-0 241 556 (FANUC) * Seite 4, Zeile 25 - Seite 5, Zeile 20; Abbildungen 3,4 *	8-10	
Y	---		
Y	FR-A-2 506 088 (ADNA) * Anspruch 1 *	11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	---		
A	GB-A-2 151 206 (COMAU) * Seite 1, Zeile 118 - Seite 2, Zeile 22 *	1	B25J
A	---		
A	FR-A-2 186 331 (KELLER & KNAPPICH) * Seite 4, Zeile 22 - Zeile 33; Abbildung 1 *	1	
A	---		
A	US-A-4 468 070 (YASUOKA) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	11,12	
A	---		
A	US-A-4 693 663 (BRENHOLT) * Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 12 *	13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03 MAI 1993	Prüfer LAMMINEUR P.C.G.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)